

Process and device for mixing at least two flowable reaction components

Numero del brevetto: DE3340889
Data di pubblicazione: 1985-06-05
Inventore(i): GUENTHER HERBERT DIPL ING (DE)
Richiedente(i): GUENTHER HERBERT
Brevetto richiesto: ☐ DE3340889
Numero della domanda: DE19833340889 19831111
Numero del documento di priorità: DE19833340889 19831111
Classificazione IPC: B29B1/06; B29D27/02
Classificazione EC: B29B7/32B, B29B7/76H
Equivalenti:

Riassunto

For mixing at least two flowable reaction components (A, B), especially for the intermittent production of mouldings, for example from polyurethane, the invention provides for the two-stage or multi-stage mixing of the material stream in a mixing head (10) during the reaction of said material stream. The mixing chamber (14) of the mixing head has at least three partial sections (14a, b, c), which are connected especially by overflow channels (48, 50). These have different lengths and/or cross-sections in order to delay at least one material partial stream with respect to the other or others. To this end, channels, pockets (36, 40) or the like can also be provided alternatively or additionally before, in and/or after a slide (34), which is a rotary or longitudinal slide with preferably two rigidly coupled slide halves. The inlet nozzles (16, 18) at the start section (14a) of the mixing chamber are separated from one another only by a thin dividing wall (30). Adjustment of the slide from the mixing into the recirculation position accomplishes the mechanical cleaning of the mixing head (10) by means of shape-fitted housing parts and a cleaning push-rod (60).

This Page Blank (uspto)

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑪ DE 3340889 A1

⑤1 Int. Cl. 3:
B29B 1/06
B 29 D 27/02

②1 Aktenzeichen: P 33 40 889.0
②2 Anmeldetag: 11. 11. 83
④3 Offenlegungstag: 5. 6. 85

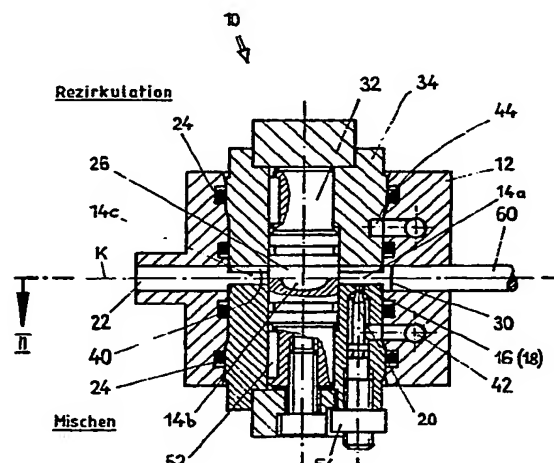
⑦1 Anmelder:
Günther, Herbert, Dipl.-Ing., 3559 Allendorf, DE

⑦2 Erfinder:
gleich Anmelder

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Verfahren und Vorrichtung zum Vermischen wenigstens zweier fließfähiger Reaktions-Komponenten

Zum Vermischen wenigstens zweier fließfähiger Reaktions-Komponenten (A, B), insbesondere für die taktweise Herstellung von Formlingen, z. B. aus Polyurethan sieht die Erfindung während der Reaktion des Materialstroms dessen zwei- oder mehrstufige Vermischung in einem Mischkopf (10) vor. Seine Mischkammer (14) hat zumindest drei Teilabschnitte (14a, b, c), die insbesondere durch Überströmkanäle (48, 50) verbunden sind. Diese haben unterschiedliche Längen und/oder Querschnitte, um zumindest einen Material-Teilstrom gegenüber dem bzw. den anderen zu verzögern. Hierfür können wahlweise oder zusätzlich auch Auskehlungen, Taschen (36, 40) o. dgl. vor, in und/oder hinter einem Schieber (34) vorhanden sein, der ein Dreh- oder Längsschieber mit vorzugsweise zwei starr gekoppelten Schieberhälften ist. Die Eintrittsdüsen (16, 18) am Anfangs-Abschnitt (14a) der Mischkammer sind voneinander nur durch eine dünne Scheidewand (30) getrennt. Durch Verstellen des Schiebers aus der Misch- in die Rezirkulationsstellung erfolgt die mechanische Reinigung des Mischkopfes (10) durch formangepaßte Gehäuseteile sowie einen Reinigungsstößel (60).



DE 3340889 A1

ORIGINAL INSPECTED

DIPL.-PHYS. KARL H. OLBRICHT

PATENTANWALT
STAATL. GEPR. ÜBERSETZER

BÜRO / OFFICE: AM WEINBERG 15

D-3551 NIEDERWEIMAR/HESSEN

TELEFON: (06421) 78627

TELEGRAMME: PATAID MARBURG

3340889

08.11.1983

PH 420

Ot/De

Dipl.-Ing. Herbert Günther, 3559 Allendorf/Eder

Verfahren und Vorrichtung zum Vermischen
wenigstens zweier fließfähiger Reaktions-Komponenten

P a t e n t a n s p r ü c h e

- (1.) Verfahren zum Vermischen wenigstens zweier fließfähiger Reaktions-Komponenten, die in einem gemeinsamen Materialstrom insbesondere für die taktweise Herstellung von Formlingen beispielsweise aus Polyurethan vereinigt werden, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, daß der aus den zugeführten Komponenten zusammengesetzte Materialstrom während der Reaktion in zumindest zwei Mischstufen jeweils aufgeteilt und wieder vereinigt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, daß bei der Stromaufteilung eine Beschleunigung, bei der Vereinigung der Teilströme eine Verzögerung des Materialstroms stattfindet.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, daß zumindest ein Teilstrom gegenüber dem anderen Teilstrom oder weiteren Teilströmen vor der Vereinigung verzögert wird.

- BNSDOCID: <DE 3340889A1 I >

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die eingangsseitigen Überströmkanäle (48) nahe den Eintrittsöffnungen (16, 18) und die ausgangsseitigen Überströmkanäle (50) nahe dem Mischkammer-Ausgang (22) so angeordnet sind, daß eine Materialstrom-Verzweigung erfolgt.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Verzweigung zumindest teilweise in entgegengesetzte Richtungen erfolgt.
12. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 7 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß in die Überströmkanäle (48, 50) abschnittsweise Gegenstücke des Gehäuses (12) ragen.
13. Vorrichtung wenigstens nach einem der Ansprüche 7 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Überströmkanäle (48, 50) durch Verstellen des Doppelschiebers (34) aus der Misch- in eine Rezirkulationsstellung reinigbar sind.
14. Vorrichtung wenigstens nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Doppelschieber (34) wenigstens eine Rezirkulationsnut (44) hat.
15. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 6 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Mischkopf (10) zur Aufnahme des Doppelschiebers (34) zwei Ausnehmungen hat, die durch eine mit dem Gehäuse (12) verbundene oder einstückige Scheidewand (30) voneinander getrennt sind.
16. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausnehmungen zwei fluchtende, von einer Welle (32) des als Drehschieber ausgebildeten Doppelschiebers (34) durchsetzte Bohrungen sind.

17. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 6 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Eintrittsöffnungen (16, 18) voneinander einen Abstand haben, der höchstens gleich dem halben Durchmesser der Mischkammer (14) ist.
18. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 6 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß zur vorübergehenden Material-Ansammlung bzw. -Verlangsamung vor, in und/oder hinter dem Doppelschieber (34) Auskehlungen, Tassen (36, 40) o.dgl. vorhanden sind.
19. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 6 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Doppelschieber (34) ein namentlich von außen einstellbares Nadelventil (20) exzentrisch angeordnet ist.
20. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 6 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Mischkammer (14) in der Mischstellung zumindest abschnittsweise von ebenen Flächen des Doppelschiebers (34) begrenzt ist.
21. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 6 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Material-Zuführleitungen (42) an Umfangsflächen des Doppelschiebers (34) münden und an dessen Stirnseiten die Strömungsverbindungen zur Mischkammer (14) vorhanden ist.
22. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 6 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß der Doppelschieber (34) wenigstens zwei Umlenkkanten (28, 38) aufweist, insbesondere zur Strömungs-Umlenkung um etwa 90° .
23. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 6 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß der Doppelschieber (34) in eine Absperrstellung bewegbar ist, in der das Material nicht über Kanten (28, 38) des mittleren Kammerabschnitts sondern nur durch die Überströmkanäle (48, 50) fließt.

DIPL.-PHYS. KARL H. OLBRICHT

PATENTANWALT
STAATL. GEPR. ÜBERSETZER

BÜRO / OFFICE: AM WEINBERG 15

D-3551 NIEDERWEIMAR/HESSEN

TELEFON: (06421) 78627

TELEGRAMME: PATAID MARBURG

08.11.1983

3340889

PH 420

Ot/De

Dipl.-Ing. Herbert Günther, 3559 Allendorf/Eder

Verfahren und Vorrichtung zum Vermischen
wenigstens zweier fließfähiger Reaktions-Komponenten

B e s c h r e i b u n g

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Vermischen wenigstens zweier fließfähiger Reaktions-Komponenten gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1 und Anspruch 6.

Für die Verarbeitung von Polyurethan und ähnlichen Kunststoffen sind besondere Mischköpfe entwickelt worden, die den Zweck haben, eine hier notwendige, besonders innige Vermischung der Ausgangskomponenten des Kunststoffes zu bewirken. Eine optimale Durchmischung der Komponenten über den gesamten Mischvorgang, also für die ganze bei einem Spritztakt hergestellte Materialcharge, ist eine wichtige Forderung der Praxis. Beginn und Ende des Mischvorganges sind aber bei jeder diskontinuierlichen Vermischung problematisch.

In den DE-OS 23 14 159, 26 12 812, 27 41 554, 28 47 504 und 30 11 132 sind Mischköpfe beschrieben, die Vermischungshilfen aufweisen. Für diese ist jedoch eine besondere Betätigung er-

forderlich, in der Regel ein Zylinder mit einer dazu notwendig Steuerung und Überwachung.

Um eine Verstopfung der Mischkammer zu verhindern, ist herkömmlich ein Reinigungsstößel vorgesehen. Beispielsweise in der Vorrichtung gemäß der DE-OS 26 12 812 ist der Abstand der Düsen für den Materialeintritt in die Mischkammer mindestens so groß wie der Durchmesser des Reinigungsstößels, so daß das Kammervolumen eine entsprechende Mindestgröße haben muß. Nachteilig ist es ferner, daß die Umschaltung der Düsen von Rezirkulation bzw. Reinigen auf Mischen und umgekehrt im Abstand zu der Mischkopf-Wandung erfolgt. Namentlich bei von Eins verschiedenen Mischungsverhältnissen oder bei unterschiedlichen Viskositäten der Komponenten ist infolgedessen ein Vor- und/oder Nachlaufen der einen Komponente im Verhältnis zu der bzw. den anderen fast zwangsläufig gegeben. Die Qualität der mit solche Vorrichtungen hergestellten Artikel ist mangelhaft; es können sogar unbrauchbare Gegenstände erzeugt werden.

Es ist ein wichtiges Ziel der Erfindung, die Nachteile des Sta der Technik mit wirtschaftlichen Mitteln zu überwinden und das Vermischen des Reaktionsmaterials so zu verbessern, daß während der verhältnismäßig kurzen Verweilzeit im Mischkopf eine gleichmäßige Vermischung der Materialkomponenten erzielt wird, um möglichst homogene Massen bzw. Artikel herstellen zu können. Außerdem soll eine zuverlässige Selbstreinigung des Mischkopfe auf einfache Weise durchführbar sein.

Der Grundgedanke des Verfahrens nach der Erfindung ist im kennzeichnenden Teil von Anspruch 1 angegeben. Ausgestaltungen sind Gegenstand der Ansprüche 2 bis 5. Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist in den Ansprüchen 6 bis 23 gekennzeichnet.

Vor allem für schwierige Mischaufgaben ist es überaus vorteilhaft, daß gemäß den Ansprüchen 1 und 6 die Mischwirkung durch mehrmalige Aufteilung und Zusammenführung des Materialstroms optimiert wird.

Die - bevorzugt wiederholte - Aufteilung und Wiedervereinigung des Materialstroms wird nach der Erfindung mit sehr einfachen Mitteln gewährleistet, insbesondere unter zeitlicher Versetzung, so daß wenigstens ein Teilstrom vor der Wiedervereinigung verzögert wird. Im Mischkopf können wenigstens zwei Umlenkkanten vorhanden sein, die zur Zwangsverwirbelung mittels Strömungsumlenkung vorzugsweise um etwa 90° dienen, was die homogene Vermischung außerordentlich fördert. Ein Mischkopf nach der Erfindung kann zugleich einen selbstreinigenden Statikmischer bilden. Er bedient sich eines Doppelschiebers, in dem ein Nadelventil exzentrisch angeordnet sein kann, so daß der gewünschte Arbeitsdruck bequem von außen eingestellt werden kann. Ferner läßt sich der Abstand der Material-Eintrittsöffnungen voneinander erfindungsgemäß sehr kurz halten. Die dadurch möglichen kleinen Abmessungen der Mischkammer sind für die Vermischungsqualität äußerst günstig. Indem die Mischkammer zumindest abschnittsweise von ebenen Flächen begrenzt ist, wird nicht nur der Fertigungsaufwand gesenkt und eine genaue Passung stark erleichtert; es stellen sich vielmehr auch vorteilhafte Strömungs- und Druckverhältnisse ein. Dazu können die Material-Zuführleitungen an Umfangsflächen des Doppelschiebers münden und an seinen Stirnseiten die Strömungsverbindungen zur Mischkammer vorgesehen sein. Die Arbeitsgänge der Vermischung und der Rezirkulation zur Reinigung lassen sich mühelos nacheinander durchführen. Lediglich durch Lageversetzung des Doppelschiebers erfolgt eine rasche, bequeme Umsteuerung, so daß nicht nur die Taktfolge gesteigert, sondern auch die Qualität der erzeugten Artikel erheblich verbessert wird.

Weitere Merkmale, Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der Zeichnung. Darin zeigen:

- Fig. 1 eine Schnittansicht eines erfindungsgemäßen Mischkopfes, mit Schnittführung entsprechend der Linie I-I in Fig. 2,
Fig. 2 eine Schnittansicht entsprechend der Linie II-II in Fig. 1,

- Fig. 3 eine weitere Schnittansicht entsprechend der Linie III-III in Fig. 2,
Fig. 4 eine Schnittansicht einer abgewandelten Ausführungsform eines Mischkopfes nach der Erfindung, mit Schnitfführung entsprechend der Linie IV-IV in Fig. 5,
Fig. 4a eine vergrößerte Ausschnitts-Ansicht entsprechend dem Kreis IVa in Fig. 4,
Fig. 5 eine Schnittansicht entsprechend der Linie V-V in Fig. 4,
Fig. 6 eine Schnittansicht entsprechend der Linie VI-VI in Fig. 5,
Fig. 7 eine Schnittansicht eines Doppelschiebers in zwei verschiedenen Arbeitsstellungen, mit Schnitfführung entsprechend der Linie VII-VII in Fig. 8,
Fig. 8 eine Seiten-Schnittansicht der Anordnung von Fig. 7,
Fig. 9 eine kombinierte Schnittansicht entsprechend den Linien IXa-IXa bzw. IXb-IXb in Fig. 7 und 8, ferner
Fig. 10 ein Mischstrom-Schema.

Der in Fig. 1 bis 3 dargestellte Mischkopf nach der Erfindung ist mit 10 bezeichnet. Er hat ein Gehäuse 12 und eine allgemein zylindrische Mischkammer 14, in deren Anfangsabschnitt 14a Eintrittsöffnungen bzw. -düsen 16, 18 angeordnet sind. Über je eine Material-Zuführleitung 42 und ein zugehöriges Nadelventil 20, das mittels Kontermutter 54 einstellbar ist, ist eine Reaktionskomponente des zu mischenden Materials in die Mischkammer 14 einführbar.

Die Mischkammer 14 nimmt am Anfangsabschnitt 14a eine Scheidewand 30 auf, welche den Abstand der Eintrittsöffnungen 16, 18 voneinander sehr klein zu bemessen gestattet. Von zwei entgegengesetzten Seiten des Mischkopfes 10 her, quer zur Strömungsrichtung, hat er nämlich zur Aufnahme eines Doppelschiebers 34 zwei Bohrungen, deren Stirnenden voneinander um weniger als den Durchmesser eines Reinigungsstößels 60 entfernt sind, so daß der Abstand der Eintrittsdüsen 16, 18 nahezu beliebig verkleinert werden kann. Der Doppelschieber 34 schließt mit seinen Stirnflächen an die ringförmige Scheidewand 30 des Gehäuses 12 an, die ebenso wie der Doppelschieber 34 selbst von der Bohrung für den Reini-

stößel 60 durchsetzt wird. In der Mischstellung wird die Mischkammer 14 mit ihren Teilabschnitten 14a, 14b, 14c von der Scheidewand 30 und von den Stirnflächen des Doppelschiebers 34 begrenzt.

In den Ausführungsbeispielen der Fig. 1 bis 3 und 4 bis 6 ist der Doppelschieber 34 des Mischkopfes 10 als Drehschieber ausgebildet. O-Ringe 24 dienen zu seiner Abdichtung im Gehäuse 12. Die über eine Welle 32 und Paßfedern 52 starr miteinander gekoppelten Schieberhälften haben jeweils eine Durchgangsöffnung bzw. Bohrung 26 mit Umlenkkanten 28, 38 und Auskehlungen bzw. Taschen 36. Ähnliche oder gleichartige Auskehlungen bzw. Taschen 40 sind auch nahe dem Ausgang 22 der Mischkammer 14 vorgesehen.

Im Mischkopf 10 erfolgt die Materialmischung erfindungsgemäß mehrstufig. Schon in der ersten Vermischungsstufe wird durch den geringen Abstand der Düsenöffnungen 16, 18 von höchstens der Hälfte des Durchmessers der Mischkammer 14 eine Vermischungsqualität erreicht, welche diejenige herkömmlicher Konstruktionen bei weitem übertrifft. Bevorzugt sind zwei oder mehr weitere Vermischungsstufen vorgesehen, wobei über den Stellweg bzw. über den Verdrehwinkel des Doppelschiebers die Strömungsbedingungen und die Intensität der Vermischung in Abhängigkeit vom Mengendurchsatz und von der Mischgut-Viskosität variiert werden können.

Die Schieber-Einstellung in Mischposition ist in Fig. 1 unten sowie in Fig. 2 dargestellt. In diese Stellung wird der Doppelschieber 34 zur Einleitung des Mischvorganges gebracht. Die Reaktions-Komponenten treten jeweils an dem Nadelventil 20 über die Düsenöffnungen 16, 18 in den Anfangsabschnitt 14a der Mischkammer 14 ein. Nach dieser Vorvermischung erfolgt in dem Teilabschnitt 14b durch den noch freien Querschnitt an der Umlenkkante 28 beim Übergang in die Bohrung 26 des Doppelschiebers 34 eine zweite intensive Vermischung, wobei der Materialstrom quer zur Zuführriichtung in den Kammerabschnitt 14b eintritt. In dessen Auskehlungen 36 wird noch unvollkommen vermischtes Material aufgefangen und anschließend durch Herausspülen mit dem nachfolgenden

Material verzögert gemischt. An einer weiteren engen Öffnung, die von der Umlenkkante 38 gebildet wird, erfolgt in einer dritten Mischstufe im Teilabschnitt 14c eine zusätzliche Zwangsverwirbelung des Materials.

Nach dem Mischtakt wird der Doppeldrehschieber 34 in die Rezirkulations-Stellung gedreht, die in Fig. 1 oben teilweise dargestellt ist. Der durch die Bohrung 26 verschiebbare Stößel 60 reinigt mechanisch und ohne Spülmittel die gesamte Mischkammer 14 einschließlich der Auskehlungen 36 bzw. 40, so daß der nächste Arbeitszyklus eingeleitet werden kann. Die Rezirkulation erfolgt über Nuten und Rückführ-Leitungen 46. Man erkennt, daß hierdurch auf einfache Weise konstante Betriebsbedingungen, nämlich Mengendurchsatz, Temperatur und Förderdruck eingestellt werden können.

Mit der in den Fig. 4 bis 6 dargestellten Konstruktion läßt sich der Materialstrom mehrstufig aufteilen und vereinen, so daß der Mischeffekt weiter verbessert wird. Das Material tritt wiederum über die beiden Eintrittsdüsen 16, 18 in den Anfangs-Abschnitt der Mischkammer 14 ein. Diese hat ebenfalls sehr kleine Abmessungen und wird durch den Doppeldrehschieber 34 bis auf Überströmkanäle 48, 50 abgeschlossen. Die Überströmkanäle 50 sind in ihrem Querschnitt vorzugsweise größer als die Überströmkanäle 48 gewählt, um die Strömungsgeschwindigkeit beim Übergang zu verringern, so daß der Strahl aus dem Mischkammer-Ausgang 2 beruhigt austritt.

Anzumerken ist, daß Vermischungshilfen wie in den Ausführungsbeispielen gemäß Fig. 1 bis 3 einerseits und Fig. 4 bis 6 andererseits gezeigt nach der Erfindung auch gemeinsam angewandt werden können. Die Aufteilung des vorvermischten Materials an und hinter den eingangsseitigen Überströmkanälen 48 sowie an den ausgangseitigen Überströmkanälen 50 ergibt eine besonders intensive Vermischung. Dies wird nachfolgend anhand der Fig. 4a und 5 erläutert.

Die beiden Materialkomponenten A und B werden im Mischkammer-Abschnitt 14a über die Düsen 16, 18 eingebracht. Nach dem Zusammentreffen der Komponenten teilt sich der Materialstrom in vier zum Teil entgegengesetzte Richtungen auf. Es entstehen Teilströme S_1 bis S_4 . Je zwei von diesen Teilströmen, nämlich S_2+S_3 und S_1+S_4 , werden in den halbmondförmigen Taschen 36 verzögert bzw. mit zeitlicher Versetzung zusammengeführt. Im folgenden Kammerabschnitt 14b erfolgt die vollständige Vereinigung zum Materialstrom T. Dadurch wird die mittlere Strömungsgeschwindigkeit erheblich herabgesetzt. Der Strom T wird in den beiden Taschen 40 wieder in zwei Teilströme aufgeteilt, die anschließend nochmals unterteilt werden. Die nun vorhandenen ^{en Teilströme} T_2+T_3 einerseits und T_1+T_4 andererseits werden im Kammerabschnitt 14c vereinigt und am Ausgang 22 aus dem Mischkopf 10 ausgetragen.

Ist der Doppelschieber 34 aus seiner Absperrstellung (Fig. 5) in eine Lage gedreht, in der über die Kanten 28, 38 Material fließen kann (vergl. Fig. 2), so findet an jeder Kante 28, 38 noch eine Strömungs-Umlenkung um etwa 90° statt, was die zeitliche Versetzung von Teilströmen verstärkt und mithin die innige Vermischung weiter fördert.

Auch bei der Anordnung gemäß den Fig. 4 bis 6 wird der Doppeldreh-schieber 34 nach dem Mischvorgang in die Rezirkulations-Stellung gebracht. Weil formangepaßte Gehäuseteile abschnittsweise in die Überströmkanäle 48, 50 ragen, werden diese mit der Schieberbewegung von dem eingebrachten Material gereinigt. Der Stößel 60 wird durch die Mischkammer 14 axial hindurchgestoßen und reinigt sie dabei mechanisch.

In den Fig. 7 bis 9 ist eine Konstruktion dargestellt, bei welcher der Doppelschieber 34 als Doppel-Längsschieber ausgebildet ist. Im übrigen sind gleichartige Elemente mit gleichen Bezugswahlen gekennzeichnet. Die Mischvorgänge ergeben sich aus der vorstehenden Beschreibung zu den Ausführungsbeispielen der Fig. 1 bis 5 bzw. 4 bis 6 sinngemäß. Wiederum sind die Misch- und die Rezirkulations-

Stellung nebeneinander dargestellt. Zur Reinigung wird der Stößel 60 durch die gesamte Mischkammer 14 hindurchgestoßen, wobei der mittlere Abschnitt 14b der Kammer 14 die Funktion der Bohrung 26 in den Ausführungsformen gemäß Fig. 1 bis 6 übernimmt.

Im Fließschema der Fig. 10 sind die Materialkomponenten A und B sowie die einzelnen Teilströme dargestellt. Nach dem Zusammentreffen der Komponenten A und B werden vier Teilströme S_1 bis S_4 gebildet. Mindestens zwei dieser Teilströme, z.B. S_3 und S_4 sind durch längere Strömungswege und/oder größere Querschnitt in ihrer Strömung gegenüber den anderen Teilströmen (z.B. als S_1 und S_2) verlangsamt. Nach einer Vorvereinigung der Teilströme S_1+S_4 und S_2+S_3 findet im mittleren Kammerteil (14b) die vollständige Vereinigung zum Materialstrom T statt. Dieser wird in der folgenden Stufe zunächst in zwei Teilströme aufgegliedert die anschließend ihrerseits in Einzelströme T_1 bis T_4 aufgespalten werden. Im letzten Kammerabschnitt (14c) werden die vier Teilströme T_1 bis T_4 zu dem Materialstrom U vereinigt, der am Ausgang (22) ausgetragen wird.

In jedem Falle wird der Anfangs-Abschnitt 14a der Mischkammer 14 von der Stirnwand des Reinigungsstößels 60, von den Flächen des Schiebers 34, von dessen Mittelteil (mit der Durchgangsöffnung, z.B. 26) und im übrigen von Teilen des Mischkammer-Gehäuses 12 gebildet. Die Sammelräume werden teilweise von Flächen begrenzt, die in der Rezirkulations-Stellung auch Flächen der Mischkammer 14 sind.

Wichtig ist ferner, daß die vom Förderdruck im Materialgut hervorgerufenen Axialkräfte auf den Doppelschieber 34 durch entsprechende Verbindungen und über das Mischkammer-Gehäuse 12 durch geeignete (nicht dargestellte) Deckel aufgenommen werden. Das Spiel des Doppelschiebers 34 zum Gehäuse 12 in Richtung des Materialeinbaus wird durch (ebenfalls nicht gezeichnete) Distanzscheiben eingestellt.

In den Rahmen der Erfindung fallen zahlreiche weitere Abwandlungen. Sind beispielsweise mehr als zwei Reaktionskomponenten zu vermischen, so ist der "Doppelschieber" ein Mehrfachschieber 34 mit entsprechender Anzahl von Schieberteilen und Eintrittsdüsen (16, 18, usw.), die bevorzugt ebenfalls auf kleinstmöglichem Abstand zusammengedrückt und nur durch je eine dünne Scheidewand (30) getrennt sind. Sämtliche aus den Ansprüchen, der Beschreibung und der Zeichnung hervorgehenden Vorteile und Merkmale, einschließlich konstruktiver Einzelheiten, räumlicher Anordnungen und Verfahrensschritten, können sowohl für sich als auch in den verschiedensten Kombinationen erfindungswesentlich sein.

Legende PH 420

A,B	Reaktions-Komponenten	
K	Kammer-Achse	
S,T,U	Materialströme	
S ₁ ,S ₂ ,S ₃ ,S ₄	Teilströme	
T ₁ ,T ₂ ,T ₃ ,T ₄		
10	Mischkopf	
12	Gehäuse	
14	Mischkammer	
14a		
14b		
14c	Teilabschnitte	
14d		
14e		
16, 18	Eintrittsöffnungen/-düsen	
20	Nadelventil	
22	Ausgang	
24	O-Ringe	
26	Durchgangsöffnung/Bohrung	
28	Umlenkante	
30	Scheidewand	
32	Welle	
34	Doppelschieber	
36	Auskehlungen/Taschen	
38	Umlenkante	
40	Auskehlungen/Taschen	
42	Zuführ-Leitung	
44	Nut(en)	
46	Rückführ-Leitung	
48	eingangsseitige	Überströmkanäle
50	ausgangsseitige	
52	Paßfeder	
54	Kontermutter	
60	Reinigungsstößel	

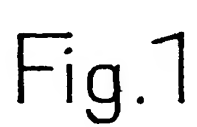


Fig. 2

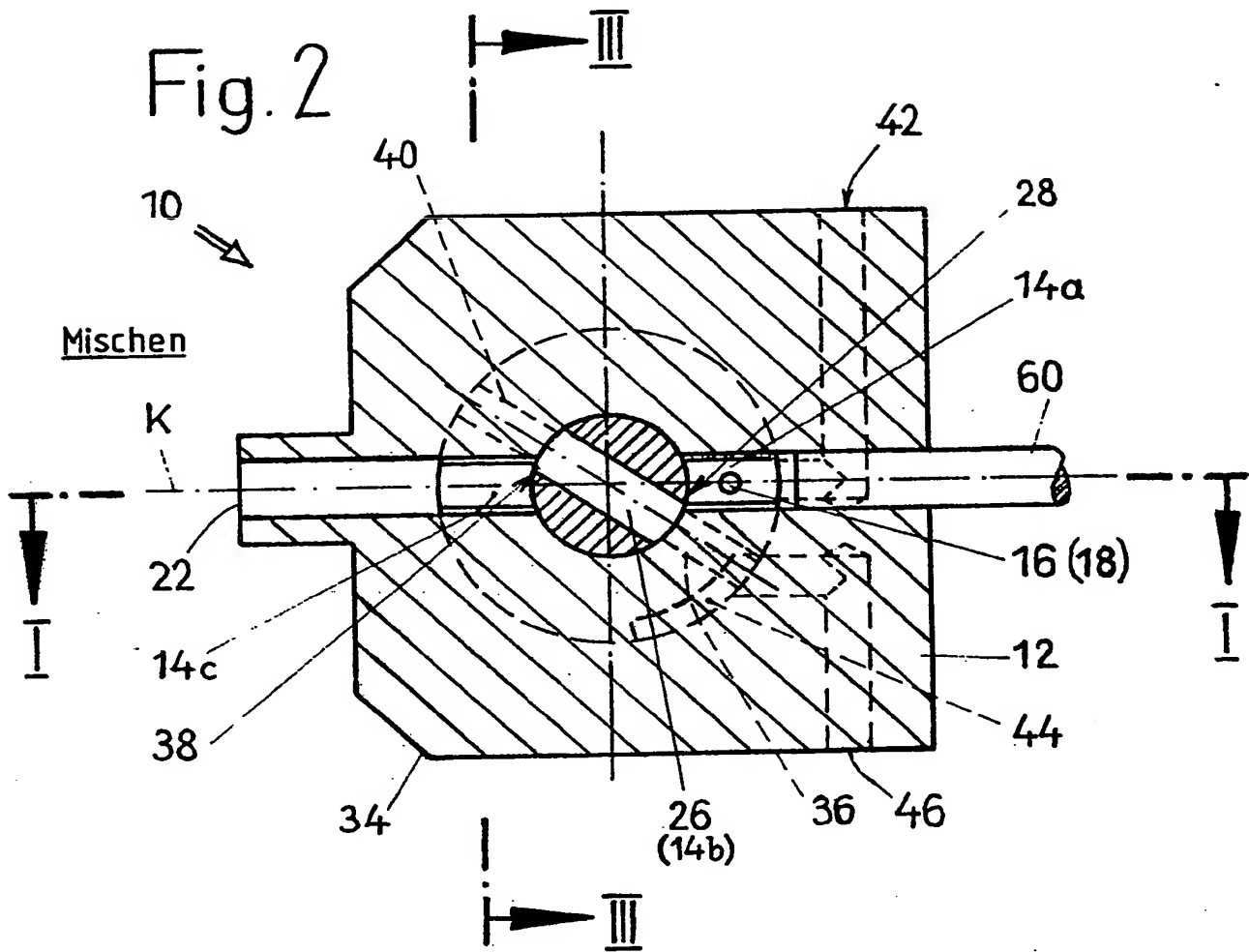
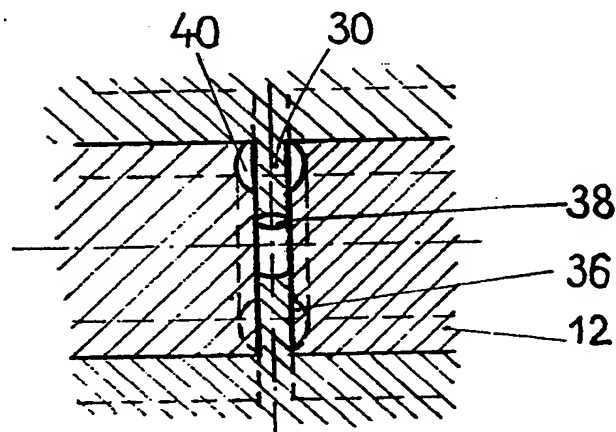


Fig. 3



10
↓



Mischen

Fig. 4a

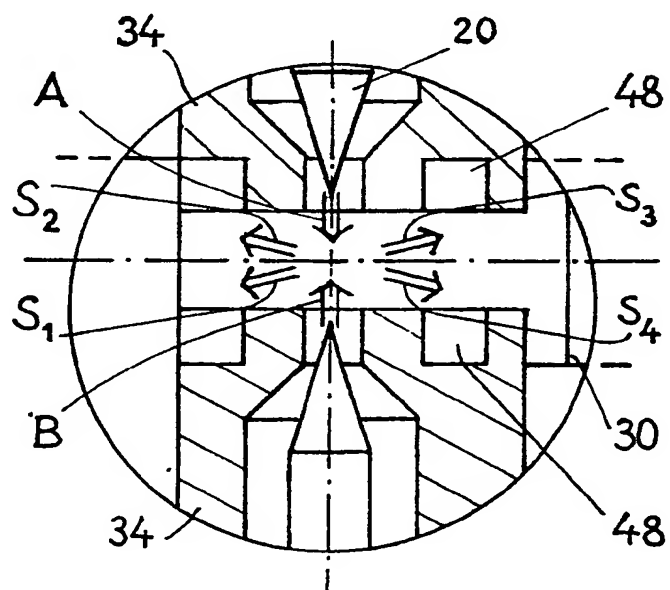


Fig.5

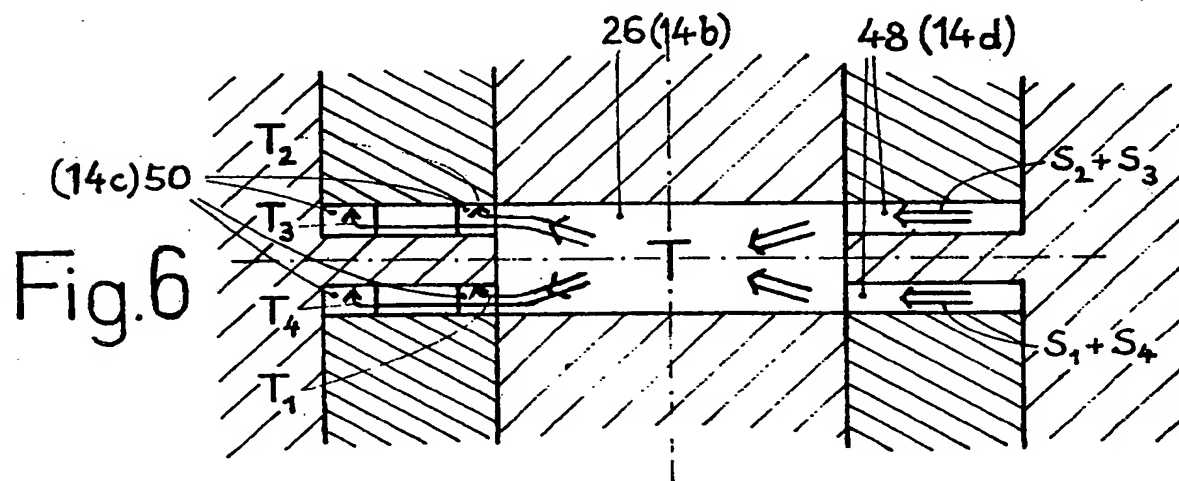
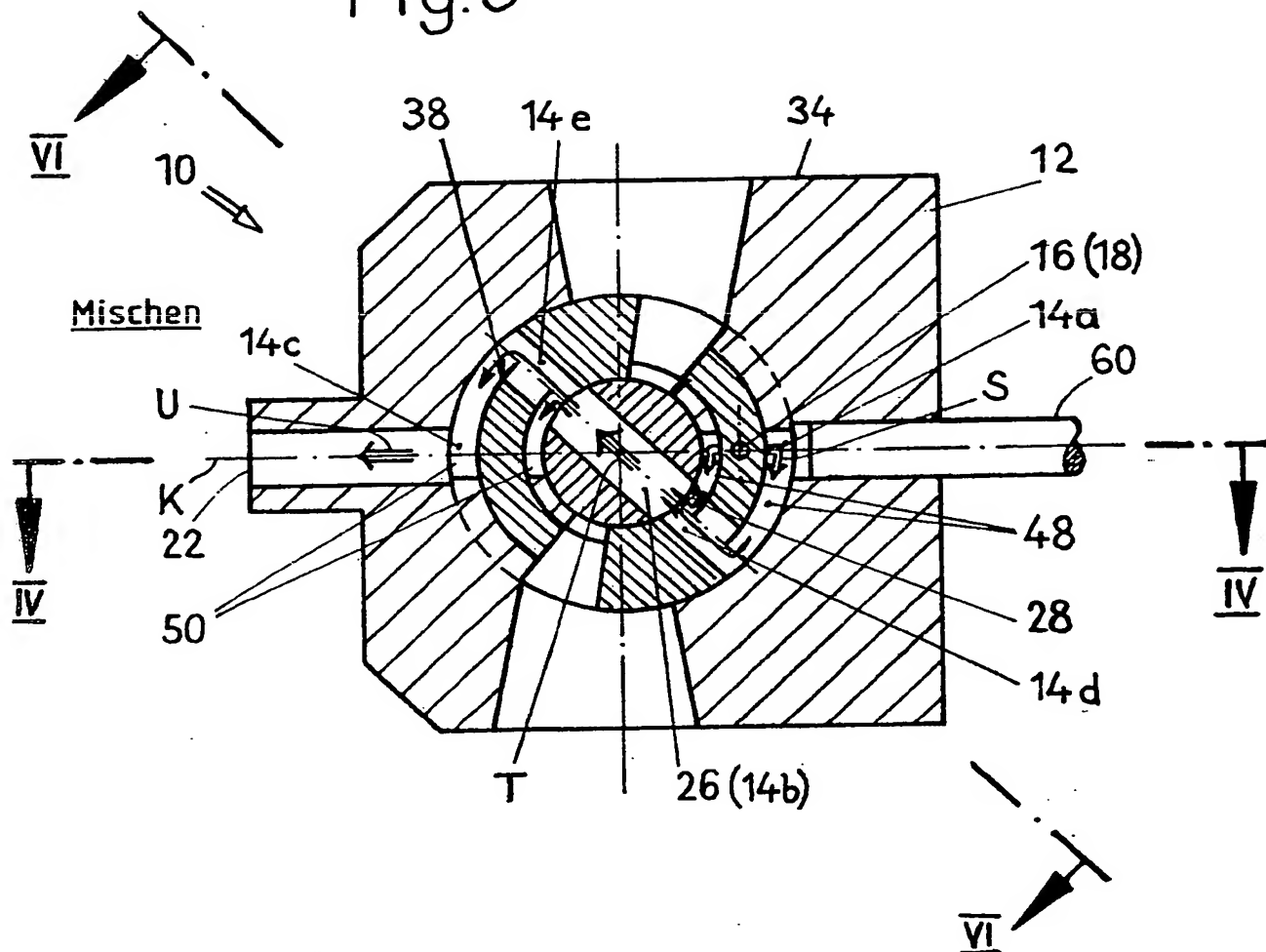


Fig.6

